

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-185037

(43)Date of publication of application : 15.07.1997

(51)Int.Cl. G02F 1/133
G02F 1/139
G09G 3/36

(21)Application number : 07-334579

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP
<IBM>

(22)Date of filing : 22.12.1995

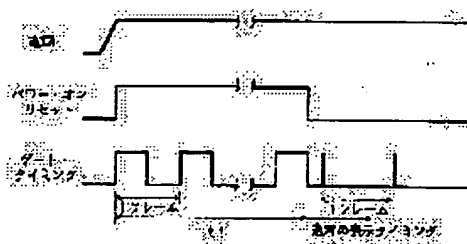
(72)Inventor : NAKAMURA HAJIME
KIMURA YASUHIRO
SUEOKA KUNIAKI
TAIRA YOICHI
UCHIDA TATSUO

(54) DRIVING METHOD FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shift an OCB cell from a spray orientation state to a bend orientation state in a short time by applying a voltage which is higher than an electric field needed to continue bend orientation between a display electrode (pixel electrode) and a common electrode.

SOLUTION: When the power source is turned on, a power-on reset signal is outputted for t1 seconds, and a gate pulse which is about 20-20V similar to an ordinary gate pulse, but has a period much wider than that in ordinary gate timing is outputted to a gate line in the t1 seconds. The gate-on time of this driving method is set long to several msec - several sec. Consequently, the bend orientation as a nucleus is formed between the gate electrode and common electrode. Further, the whole pixel shifts to the bend orientation with the electric field applied between the display electrode and common electrode. As a higher and higher voltage is applied between the display electrode and common electrode, the shift to the bend orientation is faster and faster.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3074640

[Date of registration] 09.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-185037

(43)公開日 平成9年(1997)7月15日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 5 0		G 0 2 F 1/133	5 5 0
1/139			G 0 9 G 3/36	
G 0 9 G 3/36			G 0 2 F 1/137	5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-334579

(22)出願日 平成7年(1995)12月22日

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー
ズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSIN
ESS MACHINES CORPO
RATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72)発明者 中村 肇

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア
イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

(74)代理人 弁理士 合田 潔 (外2名)

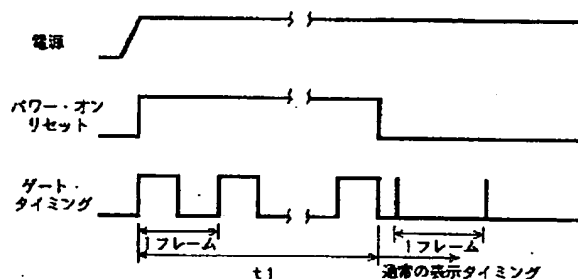
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法

(57)【要約】

【課題】本発明は、広視野角と高速応答を実現するOCB (Optically Compensated Birefringence) 技術を用いた液晶表示装置の駆動方法に関し、OCBセルをスプレー配向状態からベンド配向状態に短時間に移行させる液晶表示装置の駆動方法を提供することを目的とする。

【解決の手段】OCBセルを用いた液晶表示装置の駆動方法であって、表示動作の開始時にTFTのゲートオン・オフ時間を制御し、ゲート電極と共通電極間に発生する強い電界により各画素にベンド配向を行わせ、同時に表示電極と共通電極間にベンド配向を継続させるために必要な電界以上の電圧を印加することにより短時間でベンド状態に移行させるように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】OCBセルを用いた液晶表示装置の駆動方法であって、

表示動作の開始時にTFTのゲートオン・オフ時間を制御し、

ゲート電極と共通電極間に発生する強い電界により各画素にベンド配向を行わせ、

同時に表示電極と共通電極間にベンド配向を継続させるために必要な電界以上の電圧を印加することにより短時間でベンド状態に移行させることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】OCBセルを用いた液晶表示装置の駆動方法であって、

表示動作の開始時にTFTの保持容量電極と共通電極間に電圧パルスを加えて、

両電極間に発生する強い電界により各画素にベンド配向を行わせ、

同時に表示電極と共通電極間にベンド配向を継続させるために必要な電界以上の電圧を印加することにより短時間でベンド状態に移行させることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項3】請求項1又は2記載の液晶表示装置の駆動方法において、

前記表示動作はシステム側から送られるパワーオンリセット信号により開始されることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項4】OCBセルを用いた液晶表示装置の駆動方法であって、

表示動作中に所定の時間間隔でTFTのゲートオン・オフ時間を制御し、

ゲート電極と共通電極間に発生する強い電界により各画素にベンド配向を行わせ、

同時に表示電極と共通電極間にベンド配向を継続させるために必要な電界以上の電圧を印加することにより短時間でベンド状態に移行させることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項5】OCBセルを用いた液晶表示装置の駆動方法であって、

表示動作中に所定の時間間隔でTFTの保持容量電極と共通電極間に電圧パルスを加えて、

両電極間に発生する強い電界により各画素にベンド配向を行わせ、

同時に表示電極と共通電極間にベンド配向を継続させるために必要な電界以上の電圧を印加することにより短時間でベンド状態に移行させることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項6】請求項4又は5記載の液晶表示装置の駆動方法において、

前記所定の時間間隔の代わりに、任意の時にTFTの保持容量電極と共通電極間に電圧パルスを加えて、強制的

に短時間でベンド状態に移行させることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項7】OCBセルを用いた液晶表示装置の駆動方法であって、

表示動作休止中にベンド配向に必要な最小限の電圧を共通電極と表示電極間に印加し、フレーム周波数を通常の表示状態よりも遅くしてベンド配向状態を保持することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の駆動方法に係り、特に広視野角と高速応答を実現するOCB (Optically Compensated Birefringence) 技術を用いた液晶表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】現在TFTカラー液晶表示装置 (TFT/LCD) に広く使用されているツイスト・ネマチック (TN) 型セルは視野角が狭く、LCDパネル面に対して斜方向から観察するとコントラストの低下や画像の反転を起こすという問題を有している。そのため、LCDの各画素を2分割して夫々異なる方向に配向させる配向分割法や画素電極を複数に分けたりする方法を用いて広視角化を実現しようとしている。また、近年のマルチメディアに対応して液晶表示装置の画面上で大量の画像データを高速で動かせる動画処理機能も必要になってきており、液晶表示セルの高速応答性の向上が期待されている。

【0003】近年液晶表示セルとしてTN型セルに代えてOCBセルを用いる研究が進んでいる。OCBセル技術を用いると、配向分割法等より容易に広視野角を得ることができ、さらに従来のTNセルに比べて応答速度が一桁速い高速応答特性も得ることができるようになる。図13はOCBセルの構造を説明する斜視図である。上下2枚のガラス基板の間にベンド配向する液晶材料が封入されている。2枚のガラス基板の外側領域にはそれぞれ偏光板が設けられている。一方のガラス基板と偏光板との間には位相差補償フィルムが設けられている。

【0004】ベンド配向とは、例えば図中の座標系で液晶分子がほぼXZ面内にのみ存在するような配向を指す。このベンド配向のセルでは、印加電圧を変化させても上下の液晶の配向が常に対称であるためXZ面内の視野角依存性は対称性を示す。そして、位相差補償フィルム (2軸性フィルム) によりXYZの3次元方向の位相差を0にするようにして、広い視野角を得るようにしている。

【0005】OCBセルはバイアス電圧が印加されていないときはスプレー配向状態にあり、所定の高電圧が印加されているときにはベンド配向状態をとる。液晶表示装置として動作させるには、最初にスプレー配向からベ

ンド配向にさせておく必要がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】OCBセルを用いた液晶表示装置の動作開始時に画素電極と共通電極間に一定時間高電圧を印加してベンド配向状態にする方法が研究段階で検討されはじめているが、ベンド配向状態を実現するのに数十秒以上の時間がかかったりベンド配向に移行しない画素が残ってしまったりする場合があった。OCBセルがベンド配向に移行しない場合には、操作者がLCDパネルの当該領域表面を指で押したりして強制的にベンドさせることも可能であるが、これでは折角の広視野角特性を備えているとしても液晶表示装置として有すべき画質を得ることは容易でないし、また実用的でないという問題が生じている。

【0007】一方、初期にスプレー配向からベンド配向に移行したとしても、動作中何らかの原因でベンドからスプレー配向に戻ってしまったら、電源を再投入しなければ正常な表示が行われなくなるという問題もある。

【0008】また近年のTFTカラー液晶表示装置を搭載したノートブック型のパーソナルコンピュータ等のバッテリー駆動のシステムでは省電力化の要求が高まっている。省電力化を実現するため例えば一定時間システムに対して入力がなければ、液晶表示装置の駆動を停止させて表示をオフにするような機能が設けられている。そして、システムからの信号により瞬時に表示をオン状態にさせられるようになっている。ところが、OCBセルは駆動信号がオフするとベンド配向からスプレー配向に戻ってしまうので改めてベンド配向にするためには一定時間を要し、瞬時に表示をオンすることができないという問題も有している。本発明の目的は、OCBセルを使用したTFT/LCDにおいて、OCBセルをスプレー配向状態からベンド配向状態に短時間に移行させる液晶表示装置の駆動方法を提供することにある。

【0009】また本発明の目的は、画像表示中にOCBセルがベンド配向からスプレー配向へ戻ってしまった場合、強制的に短時間でベンド配向に移行させる液晶表示装置の駆動方法を提供することにある。

【0010】さらに本発明の目的は、液晶表示装置の動作中及び動作休止中にベンド配向状態を保持する液晶表示装置の駆動方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、以下のような駆動方法を行うことにより達成される。OCBセルを用いた液晶表示装置の表示動作開始時にTFTのゲートオン・オフ時間を制御し、ゲート電極と共通電極間に発生する強い電界により各画素にベンド配向を行わせ、同時に表示電極（画素電極）と共通電極間にベンド配向を継続させるために必要な電界以上の電圧を印加することにより短時間でベンド状態に移行させる駆動方法である。

【0012】OCBセルを用いた液晶表示装置の表示動作開始時にTFTの保持容量電極と共通電極間に電圧パルスを加えて、両電極間に発生する強い電界により各画素にベンド配向を行わせ、同時に表示電極（画素電極）と共通電極間にベンド配向を継続させるために必要な電界以上の電圧を印加することにより短時間でベンド状態に移行させる駆動方法である。

【0013】上記駆動方法における駆動はシステム側から送られてくるパワーオンリセット信号により開始される。また、表示動作中に何らかの原因でベンド配向からスプレー配向に移行してしまった場合には表示品質が劣化してしまうので、所定の間隔で上記と同様の駆動を行わせてベンド配向にさせるようにする。また、所定の間隔ではなく、スイッチやシステム側等からの外部信号により強制的に上記と同様の駆動を行わせてベンド配向にさせる。

【0014】また、液晶表示装置の動作休止中にベンド配向状態を保持するために、必要最小限の電圧を共通電極と表示電極間に印加し、フレーム周波数を通常の表示状態よりも遅くするようにする。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態としての、液晶表示装置の動作開始時にOCBセルをスプレー配向からベンド配向へ移行させる液晶表示装置及びその駆動方法及び駆動装置を図1乃至図4を用いて説明する。

【0016】本実施の形態で用いた液晶表示装置の構成を図1を用いて簡単に説明する。まず、ガラス基板からなるアレイ基板2と対向基板4とが液晶を介して所定の間隔で対向して設けられている。図示はしないが対向基板4のほぼ全面には共通電極が形成され、この共通電極に電圧を印加するための共通電極駆動回路20が接続されている。

【0017】アレイ基板2上には、複数のデータ線6と、データ線6と交差する複数のゲート線8が形成されている。データ線6とゲート線8とでマトリクス状に画定された領域は画素領域であり、画素電極12が形成されている。データ線6及びゲート線8の交差部近傍にスイッチング素子としての薄膜トランジスタ（TFT）10が形成されている。各データ線6はデータ線駆動回路14に接続され、各ゲート線8はゲート線駆動回路16に接続されている。ゲート線駆動回路16には、ゲート電圧発生器22が接続されている。

【0018】データ線駆動回路14、ゲート線駆動回路16、ゲート電圧発生器22、及び共通電極駆動回路20は、液晶表示制御装置24の制御部26に接続され、システム部30からのデータ信号、同期信号等を受け取った制御部26により制御される。システム部30からの電源により液晶表示制御装置24のパワー・オン・信号部28から制御部26にリセット信号が出力されるよ

うになっている。

【0019】このような構成の下で本駆動方法は、液晶表示装置の各画素に夫々形成されたTFT（薄膜トランジスタ）10のゲート電極と、TFT10が形成されたアレイ基板2に対向して設けられている対向基板4上に形成された共通電極との間に、駆動開始時に発生させた電界によりベンドの核を発生させ、各画素にベンド配向を行わせることを特徴としている。

【0020】そして、一般にTFTのゲート電極に印加させるゲート電圧の振幅は約20～30Vもあって、アレイ基板上の画素電極と対向基板上の共通電極との間の電位差約6Vよりもかなり大きい。従って、ゲート電極と共通電極間の電位差が大きいと、ゲート電極と共通電極との間に存在する液晶はベンド配向に成り易く、同時に画素電極と共通電極間にベンド配向を継続させるために必要な電圧より高い電圧を印加すると短時間で全画素をベンド配向にさせることができる。

【0021】本実施の形態における駆動方法を図2乃至図4に示す駆動開始時のタイミング例により説明する。図2において、システム部30からの電源投入により、電力が供給されると、パワーオン信号部28から駆動制御部26にリセット信号が出力される。リセット信号が出力される時間をt1とする。このt1時間内で、各TFTのゲート電極、及び表示電極、共通電極に印加する電圧を制御することにより、短時間でスプレー配向をベンド配向に変化させることができるようになる。

【0022】t1の時間は実用的には15秒以下が望ましく、好ましくは5秒以内である。図2に示すように電源投入時にパワーオンリセット信号がt1秒間出力され、このt1秒間にゲート線には図示のごとく電圧レベルは通常のゲートパルスと同様の20乃至30V程度であるが、周期は、通常のゲートタイミングよりかなり広い幅のゲートパルスが出力される。

【0023】図3を用いてパワーオンリセット時のt1間でのゲートタイミングを説明する。この例は、全ゲート線に同時に幅の広いゲートパルスを印加してスプレー配向をベンド配向に変更させる方法である。例えば、通常駆動による表示をさせる場合に1画面を書き込む時間（1フレーム）が17msである液晶表示装置であると

する。
【0024】このとき例えば、通常動作よりかなり広いデューティ比50%（パルス幅約8.5ms）のパルスを生成して全ゲート線に同時に出力する。従って、例えば、t1=5secとすれば、約300フレームとすることができ、従って広いパルス幅を有するゲートパルスを300回出力させてゲート電極と共通電極間に大きな電位差を繰り返し生じさせることによりベンド配向の核を形成することができる。

【0025】そして、表示電極及び共通電極間に例えば通常駆動の際に印加する電圧をt1間の期間印加し続け

ておくことにより、良好なベンド配向が画素全体に短時間で得られる。図4は、パワーオンリセット時のt1間での他のゲートタイミングの例である。この例は、ゲート線に印加するベンド配向用の幅広のゲートパルスをゲート線の順に順次印加するようにしたものである。1フレーム内で順次ゲート線に印加するゲートパルスの入力のタイミングをずらすようにしている。

【0026】以上のように通常表示を行うときはゲートがオンしている時間は、1/（表示ライン×フレーム周波数）になるためゲートがオンしている時間が数十μsと短い、本駆動方法ではゲートオン時間を数msから数secと長くしている。これによりゲート電極と共通電極間に核となるベンド配向が形成される。さらに、表示電極・共通電極間に加えられる電界により画素全体がベンド配向に移行する。表示電極・共通電極間には高い電圧を印加するほどベンド配向に早く移行することができるようになる。

【0027】なお、表示電極と共通電極は1フレーム毎に反転させているが液晶に信頼性上の問題が発生しない範囲内で複数フレーム毎に反転させるようにしてもよい。1フレームの時間は1Hz～80Hz（1sec～12.5ms）の範囲で設定することができる。また、1フレームは、図3及び図4共に共通電極反転駆動の場合を示したが、共通電極の電位を反転させない場合でもゲート電極及び表示電極の駆動は本実施の形態の駆動方法と同様である。

【0028】本発明の第2の実施の形態としての、液晶表示装置の動作開始時にOCBセルをスプレー配向からベンド配向へ移行させる液晶表示装置及びその駆動方法及び駆動装置を図5乃至図7を用いて説明する。本実施の形態は、OCBセルを用いた液晶表示装置の表示動作開始時にTFTの保持容量電極（蓄積容量線）と共通電極間に電圧パルスを加えて、両電極間に発生する強い電界により各画素にベンド配向を行わせ、同時に表示電極（画素電極）と共通電極間にベンド配向を継続させるために必要な電界以上の電圧を印加することにより短時間でベンド状態に移行させる駆動方法である。

【0029】図5に蓄積容量線が形成された液晶表示装置の断面図を示す。アレイ基板2と対向基板4とが液晶34を封止して対向して設けられている。各基板の液晶面側には、表示電極12及び共通電極31が形成されている。アレイ基板2には各画素の表示電極12の間にゲート線8及びデータ線（図示せず）が形成されている。

【0030】表示電極12上には絶縁膜を介して蓄積容量線32が形成されている。通常の液晶表示駆動の場合には、蓄積容量線32には共通電極31に印加する電圧と同電位の電圧が印加されるようになっている。

【0031】次に本実施の形態において使用される電圧印加回路を図6を用いて説明する。OCBセルを用いた液晶表示装置40にLCDコントローラ42から表示

(データ線) 駆動電圧 V_d 、ゲート線駆動電圧 V_g が入力される。液晶表示装置40の共通電極に印加されるべき電圧 V_{com} 及び蓄積容量線に印加されるべき電圧 V_{cs} は、スイッチ回路44を介して供給される。スイッチ回路44では、 V_{com} 、 V_{cs} をLCDコントローラ42から供給するか、スタートアップ再配向コントローラ46から供給するかをスイッチする。

【0032】パワーオン信号回路48は、液晶表示開始時にパワーオンリセット信号を受けてパワーオン信号をスタートアップ再配向コントローラ46に出力する。スタートアップ再配向コントローラ46は、パワーオン信号の入力を受けてスイッチ回路44の V_{com} 、 V_{cs} の入力スイッチをスタートアップ再配向コントローラ46の出力側に切り替える信号をスイッチ回路44に出力する。

【0033】さらに図7の駆動開始時のタイミング例を用いて本実施の形態における駆動方法を説明する。図5及び図7において、システムからの電源投入により、電力が供給されると、パワーオン信号回路48からスタートアップ再配向コントローラ46にリセット信号が出力される。リセット信号が出力される時間を t_1 とする。この t_1 時間内で、蓄積容量線及び共通電極に印加する電圧を制御することにより、短時間でスプレー配向をベンド配向に変化させることができるようになる。

【0034】 t_1 の時間は実用的には15秒以下が望ましく、好ましくは5秒程度以下であり、本実施の形態では1乃至2秒程度としている。図7に示すように電源投入時にパワーオンリセット信号が t_1 秒間出力され、この t_1 秒間に共通電極と蓄積容量線間には図示のごとく極性が逆で双方の電位差が10乃至30V程度の電圧が印加される。この電位差は12V以上であることが好ましい。

【0035】パルス幅はベンド配向に移行させるために2msec以上に設定する必要がある。例えば、パルスのオンオフ比が1:1(50%デューティ)とすると、250Hz以下の周波数で共通電極と蓄積容量電極を図示したように反転駆動する。

【0036】 $t_1=3sec$ とすれば、約200フレームとすることができ、従って大きな電位差が生じるパルスを共通電極・蓄積容量線間に200回繰り返して生じさせることによりベンド配向の核を形成することができる。そして、表示電極及び共通電極間に例えば通常駆動の際に印加する電圧を t_1 間の期間印加し続けておことにより、良好なベンド配向が画素全体に短時間で得られる。

【0037】なお本実施の形態では共通電極と蓄積容量線の双方に電圧を印加したが、一方のみ例えば共通電極にのみ電圧を印加し、蓄積容量線には印加しないようにすることも可能である。

【0038】次に、OCBセルを用いた液晶表示装置の表示動作中に何らかの原因でベンド配向からスプレー配

向に移行してしまった場合に改めてベンド配向に戻す駆動方法について図8乃至図10を用いて説明する。

【0039】図8に示した回路は、図1のパワーオン信号部48の出力或は、図6に示した液晶表示装置のスタートアップ再配向コントローラ46に入力するパワーオン信号回路48の出力を、パルス発生回路50の出力とオア回路52により接続したものである。オア回路52の出力がスタートアップ再配向コントローラ46に入力するようになっている。パルス発生回路50は、一定間隔(所定時間経過後)毎にパルスを発生するようになっている。

【0040】このようにすれば、オア回路52により、パワーオン信号回路48又はパルス発生回路50からパルスが出力されれば、電源投入時のみならず表示動作中であってもスプレー配向になってしまった液晶を強制的に短時間にベンド配向に戻してやることができる。

【0041】また、図9及び図10に示すように、表示動作時にベンド配向からスプレー配向に移行してしまった場合に、上述のように一定間隔毎にベンド配向にさせる駆動を行わせるのではなく必要が生じたときに、スイッチ或はシステム側から送り出した信号により強制的にベンド配向を行わせる駆動を行うようにすることもできる。例えば図9に示すように液晶表示装置54の表示パネル前面の枠体56等の操作者が操作しやすい位置等に強制的にベンド配向をさせる駆動を行わせるスイッチ58を設けてもよい。このスイッチ58は構成例である図10に示すように、図8で示した回路のパルス発生回路50の代わりに所定の電圧 V_d をオア回路52に入力させたり遮断させたりするようになっている。こうすることにより、スイッチ58をオンさせることにより強制的にベンド配向にさせることができるようになる。このスイッチの代わりにシステム等からの外部信号をオア回路52に入力させてもよく、例えばシステムキーボード等からスイッチ58の代わりに強制的なベンド配向駆動を行わせることができるようになる。

【0042】近年のノートブック型のパーソナルコンピュータ等では、当該コンピュータを使用中に一定時間キーボード等からの入力が無ければ自動的に省電力モードに移行させる機能を備えたものがある。この省電力モードが機能するとコンピュータの表示装置である液晶表示装置のバックライトを消灯させたり、バックライト及び液晶駆動回路の動作を停止させたりするようになっている。OCBセルを用いた液晶表示装置でこの省電力機能を動作させて液晶駆動回路の動作が停止してしまうと、液晶がベンド配向からスプレー配向に戻ってしまう。従って、何らかの入力がある省電力モードから通常モードに復帰する際、瞬時に表示を行わせるにはOCBセルの液晶表示装置では、バックライトの消灯のみで駆動は通常通り行わせる必要が生じる。

【0043】そこで、OCBセルを用いる液晶表示装置

10

20

30

40

50

にあつては、省電力時に図11或は図12に示すような駆動を行わせるようにする。図11は共通電極反転駆動をさせた場合の表示電極と共通電極の駆動波形例を示している。共通電極反転駆動では共通電極と表示電極が1水平期間(t_3)毎に反転を繰り返している。図中の t_1 の期間は通常の表示期間の駆動波形である。表示電極の電圧の振幅を V_1 、共通電極の電圧振幅を V_2 とすると液晶の画素に印加される電圧は $(V_1/2 + V_2/2)$ になる。

【0044】省電力期間(t_2)には共通電極反転を停止させる。画素に印加される電圧は V_1/V_2 になり、この値はベンドからスプレーに移行しないための電圧より高く設定する。通常はこの電圧は5V以下である。このときの反転周期(t_4)は1水平期間よりも長く設定し好ましくは数Hzから数十Hzに設定する。こうすることにより共通電極反転に要する電力が必要なくなり、また、表示電極の反転周期が長くなり t_3/t_4 の割合で表示電極の消費電力が低減できるようになる。

【0045】図12に共通電極一定の場合の駆動波形例を示す。表示電極は1水平期間(t_3)毎に反転を繰り返している。図中 t_1 の期間は通常の表示期間の駆動波形である。表示電極の表示期間の電圧の振幅を V_1 とすると液晶の画素に印加される電圧は $V_1/2$ で表される。

【0046】省電力期間(t_2)には表示電極に印加する電圧の振幅を V_2 にする。ここで $V_1 > V_2$ のように設定し、このときの液晶に印加される電圧は $V_2/2$ になり、この値はベンドからスプレー配向に移行しないための電圧より高く設定する。またこのときの反転周期(t_4)は1水平期間よりも長く設定し、好ましくは数Hzから数十Hzに設定する。こうすることにより表示電極の電圧振幅が小さくなるため消費電力が低減でき、また、表示電極の反転周期が長くなるため、 t_3/t_4 の割合で表示電極の消費電力を低減させることができる。

【発明の効果】本発明によれば、従来のTFT型液晶表示装置の構成をほとんど変更することなくゲート電極、表示電極、共通電極の駆動タイミングを制御することで短時間でスプレー配向からベンド配向に移行させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における液晶表示装置の構成を示す図である。

【図2】本実施の形態における駆動タイミングの波形例を示す図である。

【図3】本実施の形態における駆動タイミングの波形例を示す図である。

【図4】本実施の形態における駆動タイミングの波形例を示す図である。

【図5】蓄積容量線が形成された液晶表示装置の断面図である。

【図6】本実施の形態における電圧印加回路を示す図である。

【図7】本実施の形態における駆動タイミングの波形例を示す図である。

【図8】スプレー配向をベンド配向に戻す駆動方法を説明する図である。

【図9】スプレー配向をベンド配向に戻す駆動方法を説明する図である。

【図10】スプレー配向をベンド配向に戻す駆動方法を説明する図である。

【図11】システムの省電力時の駆動方法を説明する図である。

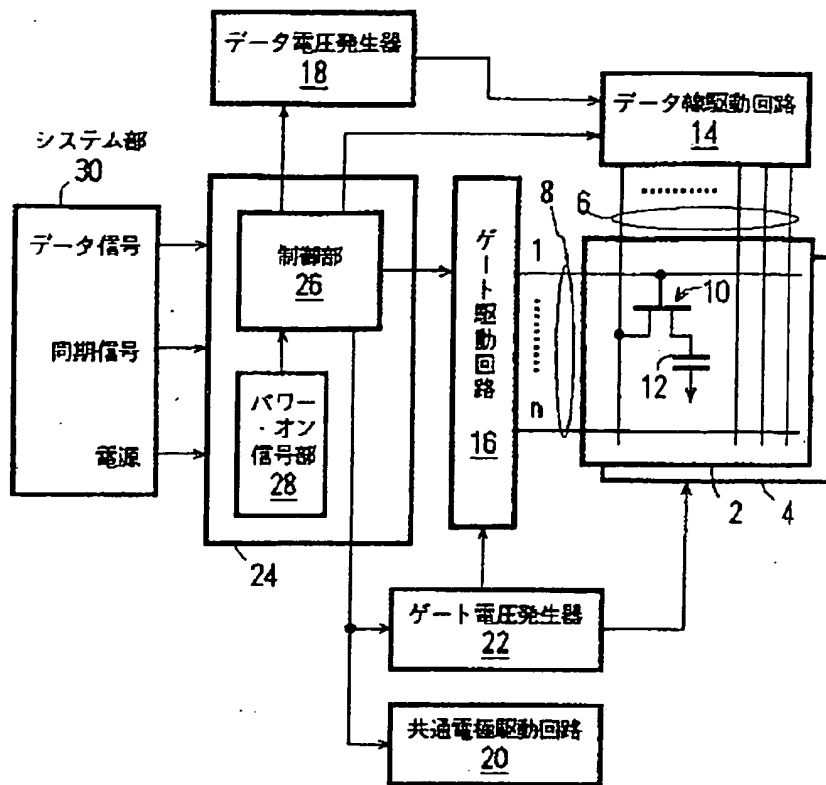
【図12】システムの省電力時の駆動方法を説明する図である。

【図13】OCBセルの構造を説明する図である。

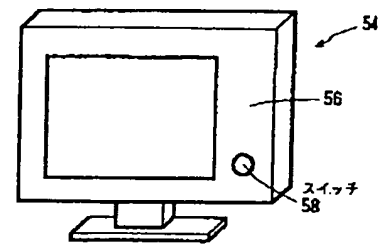
【符号の説明】

- 2 アレイ基板
- 4 対向基板
- 6 データ線
- 8 ゲート線
- 10 TFT
- 12 表示電極
- 14 データ線駆動回路
- 16 ゲート駆動回路
- 18 データ電圧発生器
- 20 共通電極駆動回路
- 22 ゲート電圧発生器
- 24 液晶表示制御装置
- 26 制御部
- 28 パワーオン信号部
- 30 システム部
- 31 共通電極
- 32 蓄積容量線
- 34 液晶
- 40 OCBセル液晶表示装置
- 42 LCDコントローラ
- 44 スイッチ回路
- 46 スタートアップ再配向回路
- 48 パワーオン信号回路
- 50 パルス発生回路
- 52 オア回路
- 58 スイッチ

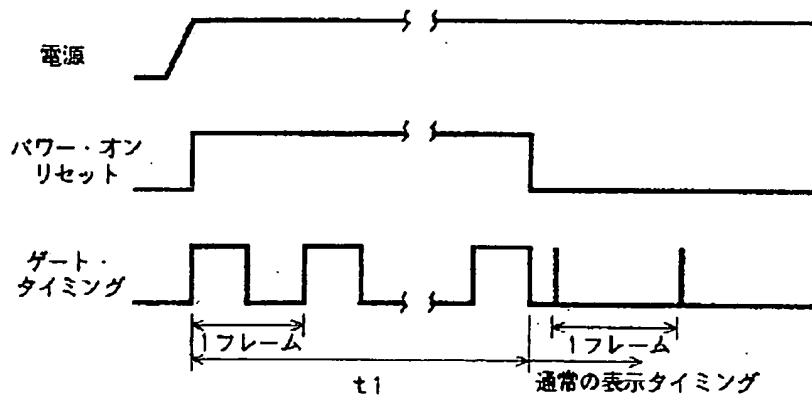
【図1】



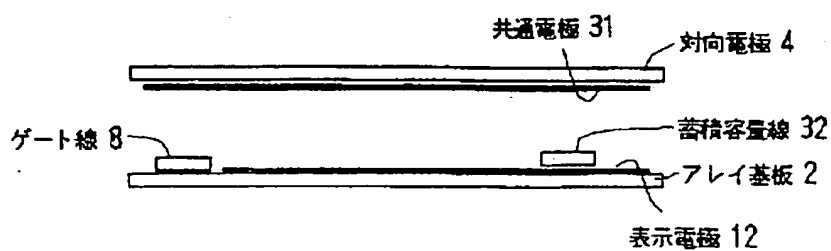
【図9】



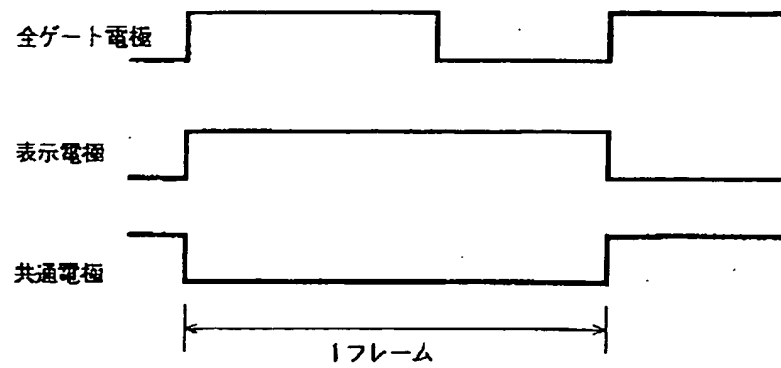
【図2】



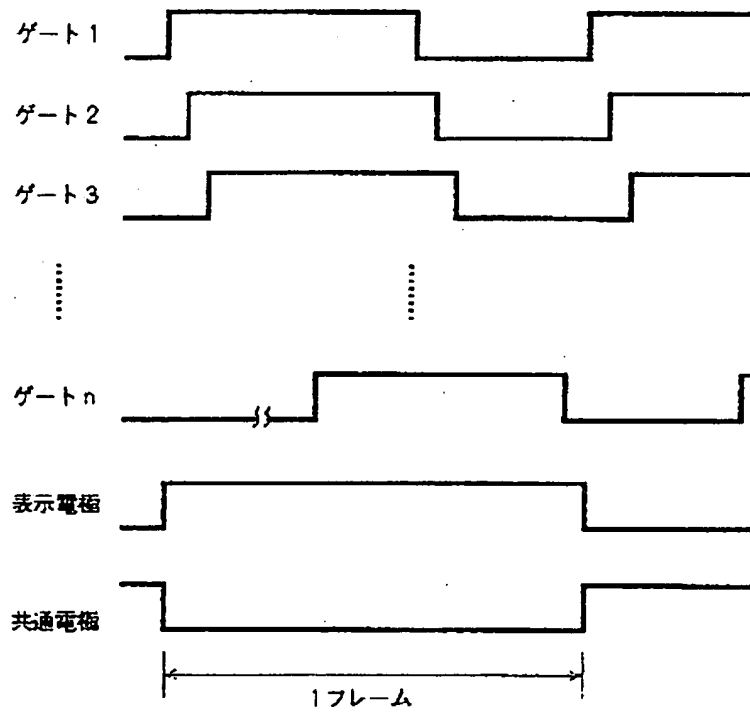
【図5】



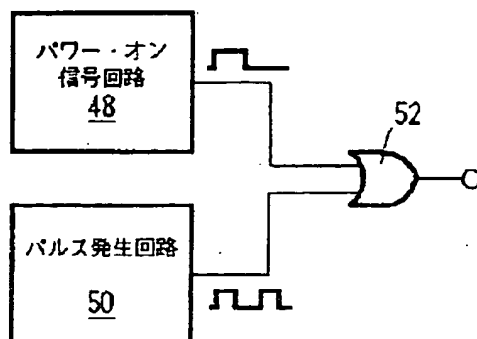
【図3】



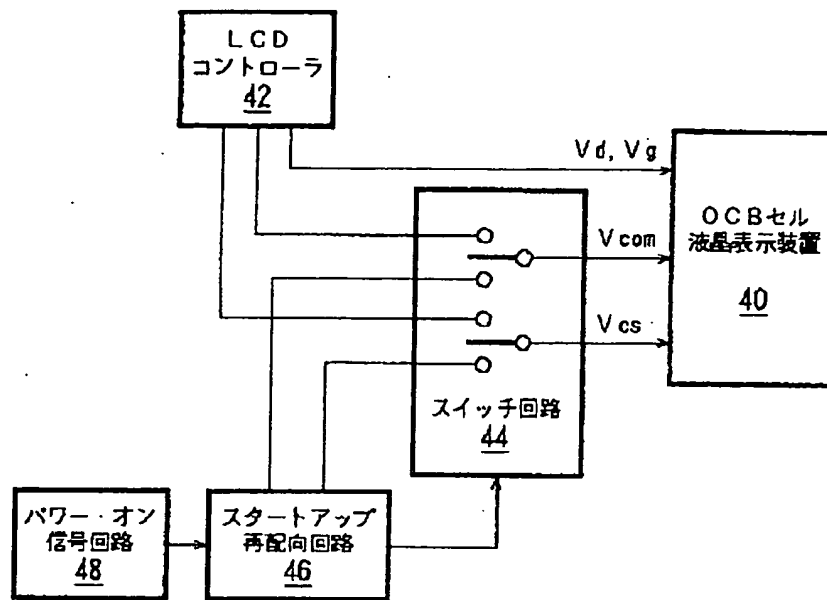
【図4】



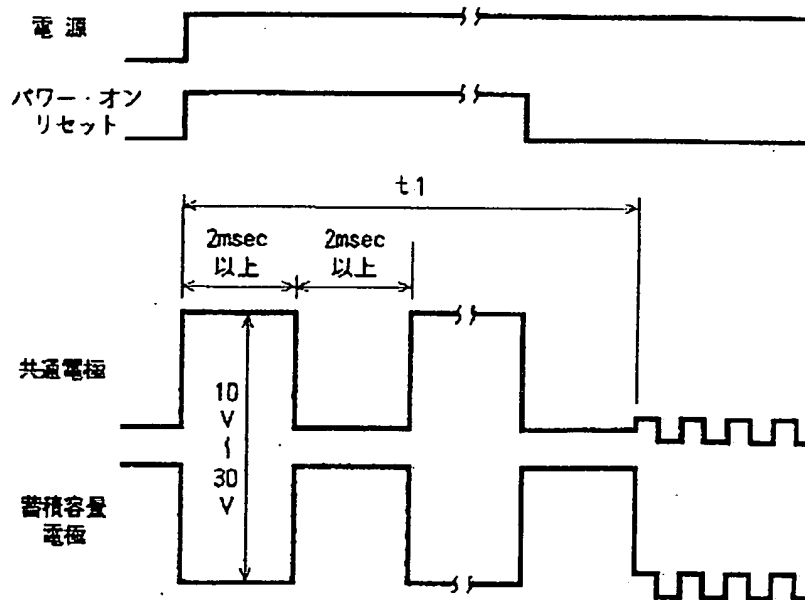
【図8】



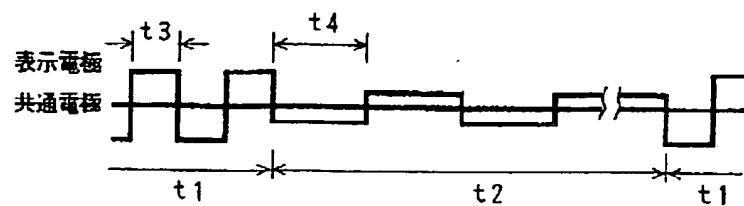
【図6】



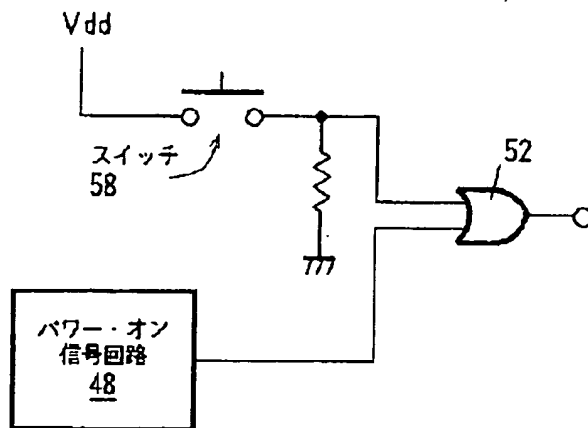
【図7】



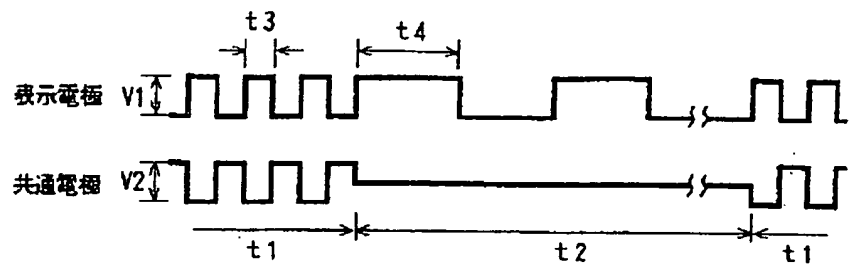
【図12】



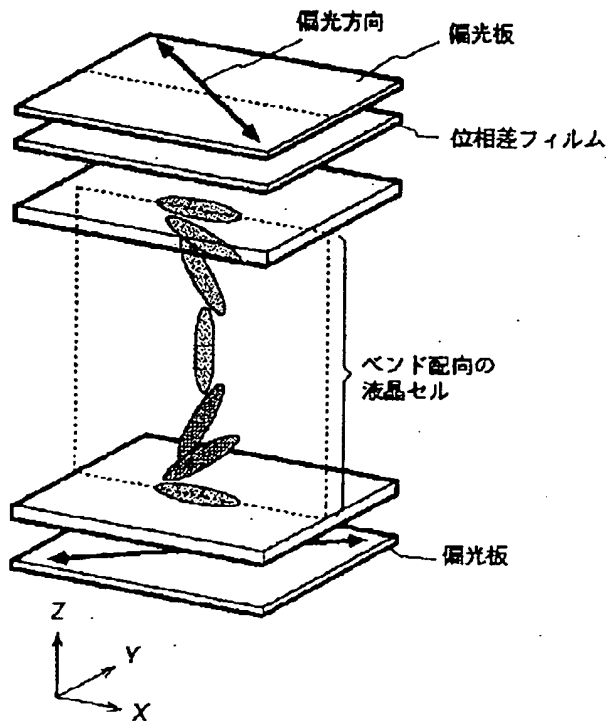
【図10】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 泰宏
神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア
イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
(72)発明者 末岡 邦昭
神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア
イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

(72)発明者 平 洋一
神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア
イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
(72)発明者 内田 龍男
宮城県仙台市宮城区高砂2丁目1番地の11